



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월23일
(11) 등록번호 10-1119764
(24) 등록일자 2012년02월16일

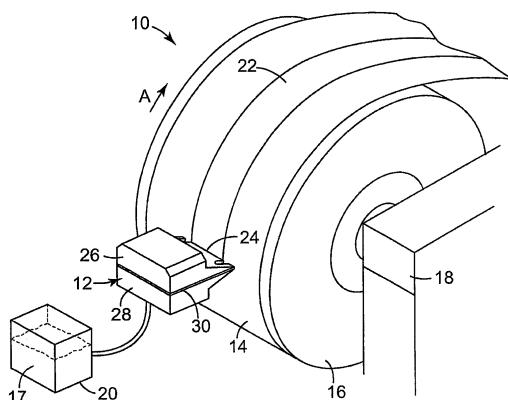
(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05C 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7014450
(22) 출원일자(국제) 2005년01월07일
 심사청구일자 2010년01월06일
(85) 번역문제출일자 2006년07월19일
(65) 공개번호 10-2007-0017110
(43) 공개일자 2007년02월08일
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/000573
(87) 국제공개번호 WO 2005/070561
 국제공개일자 2005년08월04일
(30) 우선권주장
 10/760,794 2004년01월20일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP06170306 A
JP2001170542 A
JP2002361150 A
US05435847 A
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 코팅 폭 제어 방법 및 장치

(57) 요 약

이동 기판(14)에 재료를 도포하는 방법이 개시된다. 본 방법은 어플리케이터 슬롯(24)과 유체 연통하는 캐비티를 갖는 다이 본체를 포함하는 다이(12)를 제공하는 단계를 포함한다. 다이는 기판 상에 재료를 분배하도록 어플리케이터 슬롯이 위치되도록 배향된다. 재료가 어플리케이터 슬롯을 통해 기판 상에 분배되도록 다이 캐비티 내로 재료가 도입된다. 슬롯의 적어도 일 단부는 분배된 재료의 측방향 넓어짐을 방지하기 위한 수단(34, 819)을 포함한다. 다른 실시예에서, 수단은 어플리케이터 슬롯의 양 단부에 배치될 수 있다. 본 방법은 특히 코팅 프로세스의 모세관수 특성이 0.5 미만일 때 유용하다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

소정의 모세관 수로 이동 기판 상에 재료를 분배시키기 위한 코팅 다이이며,

제1 다이부, 시임(shim) 및 제2 다이부를 포함하는 다이 본체 - 제1 다이부, 시임 및 제2 다이부는 조합하여, 재료가 분배되는 기판의 폭을 가로질러 연장되고 이와 대면하는 측방향 에지를 갖는 어플리케이터 슬롯과 유체 연통하는 캐비티를 내부에 형성함 - 및,

모세관 수가 약 0.5 이하의 범위인 경우, 어플리케이터 슬롯을 형성하는 시임 및 다이부들의 측방향 에지들에 배열되는 어플리케이터 슬롯의 측방향으로 분배된 재료의 측방향 넓어짐을 방지하기 위한, 어플리케이터 슬롯을 형성하는 시임 및 다이부들의 측방향 에지들에 배열된 노치 및 각각의 노치 내에 배치된 인레이(inlay)를 포함하는 방지 수단

을 포함하는 코팅 다이.

청구항 2

제1항에 있어서, 각각의 인레이는, 폴리테트라플루오로에틸렌, 아세탈 폴리옥시메틸렌, 비닐 폴루오라이드(VF)로부터 유도된 폴루오로중합체, 퍼플루오로알킬비닐에테르(PAVE)로부터 유도된 폴루오로중합체, 2,2-비스트리플루오로메틸-4,5디플루오로-1,3-디옥솔(PDD)로부터 유도된 폴루오로중합체, 비닐리덴 폴루오라이드(VDF)로부터 유도된 폴루오로중합체, 헥사플루오로프로필렌(HFP)으로부터 유도된 폴루오로중합체, 클로로트리플루오로에틸렌(CTFE)으로부터 유도된 폴루오로중합체, 폴루오르화 에틸렌 프로필렌, 폴리비닐 폴루오라이드, 폴리에틸렌 공중합체 및 실리콘으로 이루어진 군으로부터 선택된 낮은 표면 에너지를 갖는 재료의 영역을 포함하는 코팅 다이.

청구항 3

제2항에 있어서, 낮은 표면 에너지를 갖는 재료는 폴리테트라플루오로에틸렌 및 아세탈 폴리옥시메틸렌으로 이루어진 군으로부터 선택되는 코팅 다이.

청구항 4

제2항에 있어서, 낮은 표면 에너지를 갖는 재료의 영역은 분배된 재료에 의해 불충분하게 습윤된 재료를 포함하여, 인레이에 사용되는 낮은 표면 에너지를 갖는 재료는 분배된 재료와의 정적 접촉 각도가 다이 본체에 사용되는 재료보다 큰 코팅 다이.

청구항 5

제1항에 있어서, 다이 본체는 분배된 재료에 의해 우선적으로 습윤되는 재료로 코팅되는 코팅 다이.

청구항 6

제4항에 있어서, 분배된 재료는 물 기반이며, 분배된 재료에 의해 불충분하게 습윤된 재료는 소수성 재료인 코팅 다이.

청구항 7

제6항에 있어서, 소수성 재료는 소수성 기판층 및 접착제층을 포함하는 코팅 다이.

청구항 8

재료를 분배하기 위한 시스템이며,

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 다이, 및

분배된 재료를 수용하기 위해 어플리케이터 슬롯에 인접하여 배치된 기판을 포함하는 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 어플리케이터 슬롯에 대해 기판을 이동시키기 위한 메커니즘을 더 포함하는 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 기판은 불확정된 길이를 갖는 시스템.

청구항 11

이동 기판 상에 재료를 도포하는 방법이며,

제1 다이부, 시임 및 제2 다이부를 포함하는 다이 본체 - 제1 다이부, 시임 및 제2 다이부는 조합하여, 재료가 분배되는 기판의 폭을 가로질러 연장되고 이와 대면하는 측방향 에지를 갖는 어플리케이터 슬롯과 유체 연통하는 캐비티를 내부에 형성함 -; 및

모세관 수가 약 0.5 이하의 범위인 경우, 어플리케이터 슬롯을 형성하는 시임 및 다이부들의 측방향 에지들에 배열되는 어플리케이터 슬롯의 측방향으로 재료의 측방향 넓어짐을 방지하기 위한, 어플리케이터 슬롯을 형성하는 시임 및 다이부들의 측방향 에지들에 배열된 노치 및 각각의 노치 내에 배치된 인레이를 포함하는 방지 수단을 포함하는 다이를 제공하는 단계,

재료를 이동 기판 상에 분배하기 위해 어플리케이터 슬롯이 위치되도록 다이를 배향시키는 단계,

재료가 어플리케이터 슬롯을 통해 이동 기판 상에 분배되도록 다이 캐비티 내로 재료를 도입하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 분배되는 재료의 모세관 수가 0.1 이하이도록 어플리케이터 슬롯을 통해 재료를 이동 기판 상에 분배하는 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 일반적으로 코팅 장치 및 방법에 관한 것이다. 보다 상세히는, 본 발명은 프로세스의 모세관 수 특성이 낮을 때 이용하는데 적합한 코팅 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

재료의 웨브에 유체를 코팅하는 것은 공지되어 있다. 이러한 코팅은 종종 어플리케이터 슬롯과 연통하는 캐비티를 갖는 코팅 다이를 이용하여 편리하게 수행될 수 있다. 가압 하의 액체는 캐비티 내로 도입되고, 바람직한 기판 상에 어플리케이터 슬롯으로부터 압출된다.

[0003]

원하는 정확한 결과에 따라, 공지된 다양한 코팅 보조제를 갖는 이러한 테마의 변형은 다양하다. 특히, 소정의 상태 하에서, 특히 코팅 다이를 통과하는 웨브의 속도가 매우 빠를 때, 어플리케이터 슬롯으로부터 분배되는 재료는 표이성을 갖고 내향으로 네킹(neck)될 수 있다. 이러한 네킹이 발생할 수 있는지 여부를 예측할 수 있는 하나의 매개변수는 코팅 프로세스의 소위 "모세관 수" 특성이다.

[0004]

모세관 수는 이하와 같이 한정된 무차원 매개변수이다.

[0005]

$$Ca = \mu V / \sigma$$

[0006]

여기서, Ca는 모세관 수이고, μ 는 코팅 프로세스의 특성 전단률로 분배되거나 코팅되는 재료의 점성이고, V는 웨브 또는 다른 기판의 이동 속도이고, σ 는 재료의 표면 장력이다. 보다 높은 모세관 수에서, 분배 재료의 에지 내향으로의 네킹은 보다 문제되기 쉽다.

[0007]

내향으로 당겨넣어지는 분배되는 재료의 이러한 경향을 제어하기 위해 다양한 수단이 해당 기술 분야에 공지되었다. 본 기술 분야는 예측 가능한 폭으로 분배되는 재료의 배면을 인출하기 위한 기계적 조력이 충분하다. 이들은 문헌에서 종종 "에지 가이드"라고 지칭된다. 이들은 특히 활주 및 커튼 코팅의 설명에서 볼 수 있다.

[0008]

그러나, 문헌은 반대되는 문제점을 고려하는 것에 대해서는 개시하지 않고 있다. 근래에는, 모세관력이 어플리케이터 슬롯의 단부에서 기판과 다이 표면 사이의 캡을 따라 횡방향으로 분배된 재료를 인출함에 따라, 매우 느린 속도로 매우 박형의 건조층에 높은 값을 갖는 재료(기판)를 코팅하기 위한 시도가 표이성 폭의 코팅을 야기한다. 이는 높은 값을 갖는 재료 상에 코팅된 박형 건조층이, 코팅의 점성을 감소시키고 코팅 두께를 증가시키고 기판으로 용제 혼합물을 운반하는, 기판으로 운반하기 위한 용제에 희석되기 때문이다.

[0009]

이에 대한 개선이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

[0010]

본 발명의 일 태양은 캐비티를 갖는 다이 본체를 포함하는 다이의 제공을 포함하는 이동 기판에 대한 재료의 도

포 방법에 대한 것이고, 캐비티는 어플리케이터 슬롯과 유체 연통한다. 이러한 다이는 어플리케이터 슬롯이 기판 상에 재료를 분배하도록 위치되어 배향된다. 재료가 어플리케이터 슬롯을 통해 기판 상에 분배되도록 재료가 다이 캐비티 내로 도입된다. 어플리케이터 슬롯의 적어도 일 단부에서 어플리케이터 슬롯의 측방향으로 분배된 재료의 넓어짐을 방지하기 위한 수단이 배치된다.

[0011] 본 발명의 다른 태양은 분배 재료용의 코팅 다이에 대한 것이다. 코팅 다이는 캐비티를 갖는 다이 본체를 포함하고, 캐비티는 어플리케이터 슬롯과 유체 연통한다. 코팅 다이는 또한 어플리케이터 슬롯의 적어도 일 단부에서 분배된 재료의 외향 측방향 이동을 방지하는 수단을 포함한다.

실시예

[0020] 다이 코팅과 같은 미리 계측된 코팅에서, 코팅된 층의 폭이 높은 정도의 정확도로 공지되어야 한다는 것은 중요하다. 코팅층을 균일하게 하기 위해, 그 폭은 이송 슬롯의 폭과 동일하여야 한다. 그러나, 특히, 느린 코팅 속도와 낮은 액체 점성과 같은 낮은 모세관 수 유동에서 이송 슬롯의 폭을 통과하는 코팅 비드의 소정의 넓어짐을 갖는 것이 일반적이다. 비드 넓어짐은 코팅 에지의 불균일성을 야기하고, 종종, 불안정성을 야기한다. 이들 현상들은 통상적으로 약 0.5 미만이고, 보다 일반적으로 0.1 미만이고, 그리고 0.005 미만 및 0.001일 수 있는 낮은 모세관 수 유동에서 발생한다.

[0021] 코팅 비드는 비드의 에지에서 모세관력에 의해 발생된 압력이 코팅 비드에서 발생된 압력과 매치되지 못하면 그 폭이 변화하게 된다. 코팅 비드의 압력이 최대 모세관 압력보다 크면, 에지 메니스커스는 비드의 폭의 넓어짐을 받게 되고, 최소 압력보다 낮으면, 비드는 좁아진다. 최소 및 최대 모세관 압력은 다른 것보다도 코팅 다이의 정적 접촉 라인에서의 상태와 액체와 기판 사이의 접촉 각도에 종속된다.

[0022] 다이의 정적 접촉 라인을 제어하는 장치 및 방법이 본원에서 개시된다. 정적 접촉 라인은 액체와 다이 사이의 정적 접촉 각도를 일정하게 유지하기 위해 피닝되거나(pinned) 이동될 수 있다. 정적 접촉 라인이 피닝될 때, 용인 가능한 모세관 압력의 범위는 최대이다.

[0023] 일반적으로, 본 발명은 슬롯의 하나 또는 양 단부에서 슬롯과 피닝 위치를 갖는 코팅 다이에 대한 것이다. 코팅 다이는 또한 슬롯과 유체 연통하는 캐비티를 포함한다. 캐비티 내의 코팅 재료는 슬롯을 통해 압박되고, 그 다음에 기판 상에 코팅된다. 코팅 재료가 코팅 비드를 형성하기 위해 슬롯을 통해 빠져나옴에 따라, 각각의 피닝 위치는 피닝 위치에서 코팅 비드를 보유한다. 각각의 단부에서 코팅 비드를 피닝함으로써, 코팅 비드의 재어가 개선된다.

[0024] 도1을 참조하면, 본 발명에 따른 다이(12)를 이용하는 대표적인 코팅 라인(10)의 부분 사시도가 도시된다. 다이(12)는 기판(14) 상에 위치되고, 이 도면에서 방향 "A"로 이동하는 불확정된 길이를 갖는 재료의 웨브이지만, 코팅을 필요로 하는 임의의 다른 연속적이거나 개별적인 물품일 수 있다. 기판(14)은 지지부(18)에서 회전식으로 장착되는 코팅 롤 또는 드럼(16)에 의한 이러한 운동이 지지된다. 다이(12)에 의해 분배되는 재료(17)는 재료 공급원(20)에 의해 운반되고, 어플리케이터 슬롯(24)을 통해 기판(14) 상의 코팅(22)에 분배된다.

[0025] 다이(12)의 도시된 실시예는 제1 부분(26), 제2 부분(28) 및 시임(30)을 포함한다. 그러나, 이러한 구성은 단지 편의상 일 뿐이고, 예를 들어, 시임(30)과 그 기능은 선택적이고, 다이(12)는 단일 요소로써 구성될 수 있다. 또한, 다이가 어플리케이터 슬롯을 포함하는 교체식 및 교환식 립부를 또한 포함한다는 것이 해당 기술 분야의 종사자에게는 명백할 것이다. 이러한 교체식 및 교환식 립부는 캐비티를 포함하는 동일한 주 다이 본체가 다양한 크기의 어플리케이터 슬롯에 이용되도록 할 것이다. 이러한 교체식 및 교환식 립부의 예는 본원에서 참조로 합체된 리퍼트(Lippert)에게 허여된 미국 특허 제5,067,432호에 개시된다.

[0026] 도2를 참조하면, 다이(12)의 분해 사시도가 도시된다. 이러한 도면에서, 제1 다이부(26), 제2 다이부(28) 및 시임(30)이 각각 다이(12)가 조립될 때 정렬되는 한 쌍의 노치(26N, 28N, 30N)를 갖는다는 것을 보다 잘 알 수 있다. 노치(26N, 28N, 30N)들은 함께 어플리케이터 슬롯(24)의 측방향 에지(32, 34)를 한정하고, 낮은 모세관 수 체제에서 작동하는 동안 (도1에서) 코팅(22)의 측방향 넓어짐을 방지한다. 통상적으로, 낮은 모세관 수 체제는 모세관 수가 약 0.1 이하일 때 존재하지만, 전술한 바와 같이, 낮은 모세관 수 유동 체제는 또한 최대 약 0.5의 모세관 수의 범위일 것이다.

[0027] 전술한 바와 같이, 본 발명은 코팅 비드의 에지용의 피닝 위치를 제공함으로써 코팅 비드의 넓어짐을 방지하는 것에 관한 것이다. 소정의 실시예에서, 피닝 위치는 식별 가능한 코너부에서 최소 곡률 반경을 갖는 기하학적인 단계와 같은 구조일 수 있다. 선택적으로, 구조의 다이 재료의 습윤 특성의 신속 또는 단계 변화와 같은 재

료의 물리적인 특성은 코팅 비드의 측방향 넓어짐을 방지하기 위한 피닝 위치를 생성하는데 이용될 수 있다. 또한, 피닝 위치는 (도7에 도시된 바와 같은) 하향 웨브 방향으로 다이의 습윤 부품의 전체 길이(L)를 가로지를 것이다.

[0028] 도4 내지 6을 참조하면, 다이 슬롯의 에지에서 피닝 위치를 생성하기 위한 다른 대표적인 실시예들이 도시된다. 도4를 참조하면, 코팅 다이(412)의 예시적인 실시예의 단면도가 도시된다. 다이(412)는 코팅 재료(417)가 분배되는 슬롯(424)을 포함한다. 슬롯(424)은 제1 및 제2 대향 에지(432, 434)를 포함한다. 각각의 에지(432, 434)는 작은 반경을 갖는 코너(433, 435)를 포함한다. 이러한 작은 반경은 피닝 위치로써 작용하고, 코팅 재료(417)는 코팅 재료(417)가 분배될 때 코너에 대해 피닝되어 유지되어, 코팅 비드의 측방향 넓어짐을 방지한다. 이러한 작은 반경은 통상적으로 약 1.3 mm(0.050 인치) 미만이고, 이상적으로는 약 90도의 각도 Θ를 형성하는 불연속성을 갖는다. 그러나, 이러한 각도는 다이가 이용되는 특정 응용예에 따라 90도 이상 또는 이하일 수 있다. 또한, 다이(412)의 주요 본체는 피닝 코너(435)로부터 충분한 거리(R)로 리세스될 수 있어서, 다이로부터의 코팅된 재료의 서어지(surge) 및 맥동(pulsation)은 모세관 작용 때문에 피닝 코너(435)의 외측에서 이를 변형시키지 않는다. 특정 리세스 거리(R)는 코팅 응용예에 종속되지만, 대부분의 낮은 모세관 수 유동에서, 3.18 mm(0.125 인치)가 충분하다.

[0029] 본 발명의 다이는 또한 진공 조력 코팅과 함께 이용될 수 있다. 도5를 참조하면, 코팅 다이(512)는 또한 슬롯(524)의 각각의 단부(532, 534)에 근접한 밀봉 부재(519)를 또한 포함할 수 있다. 밀봉 부재(519)는 도4에 도시된 다이(512)가 진공 조력 코팅 작동에 이용되도록 한다. 피닝 코너부(435)와 밀봉 부재(519) 사이의 갭(G)은 모세관 작용에 의해 다이로부터 코팅된 재료의 서어지 및 맥동이 피닝 코너부(435)와 밀봉 부재(519) 사이에서 브릿지되는데 충분한 거리일 것이다. 특정 간극 거리(G)는 코팅 응용예에 종속되지만, 대부분의 낮은 모세관 수 유동에서, 1.60 mm(0.063 인치)가 충분하다.

[0030] 도6을 참조하면, 슬롯(824)의 각각의 에지(832, 834)에서의 피닝 위치를 갖는 슬롯(824)를 구비한 코팅 다이(812)의 대표적인 실시예가 도시된다. 피닝은 다이(812)와 코팅 재료(817)의 물리적인 특성을 이용하여 달성된다. 도시된 대표적인 실시예에서, 다이(812)는 슬롯(824)의 에지(832, 834)에서 인레이(819)를 포함한다. 인레이(819)는 부족하거나 비습윤 재료로부터 형성되고, 인레이용으로 이용되는 재료는 다이 본체용으로 이용되는 재료보다 코팅 재료에 관한 큰 정적 접촉 각도를 갖는다. 코팅 재료(817)에 의해 습윤되지 않는 재료를 이용하여 모세관력이 코팅 재료(817)를 인레이(819) 상으로 당기는 것을 방지함으로써 피닝 위치를 생성하고, 따라서, 코팅 비드의 측방향 넓어짐이 방지된다. 부족하거나 습윤되지 않은 재료의 예는 모두 듀퐁(DuPont)사로부터 입수 가능한 상표명 텤플론(TEFLON)으로 판매되는 PTFE(폴리테트라플루오로에틸렌)과, 상표명 델린(DELRIN)으로 판매되는 아세틸 폴리옥시메틸렌이다. 다른 재료들은 플루오로중합체와 같은 해제 중합체를 포함한다. 플루오로중합체의 예는 테트라플루오로에틸렌(TFE), 비닐 플루오라이드(VF), 퍼플루오로알킬비닐에테르(PAVE), 2,2-비스트리플루오로메틸-4,5디플루오로-1,3-디옥솔(PDD), 비닐리덴 플루오라이드(VDF), 헥사플루오로프로필렌(HFP) 및 클로로트리플루오로에틸렌(CTFE)과 같은 기본 단량체, 플루오르화 에틸렌 프로필렌(약 18-22 dyne/cm의 표면 에너지), 폴리비닐 플루오라이드(약 28 dyne/cm의 표면 에너지), 폴리에틸렌 공중합체(약 20-24 dyne/cm의 표면 에너지), 및 실리콘(약 24 dyne/cm의 표면 에너지)과 같은 중합체를 포함한다. 다른 대표적인 재료들은 본원에서 참조로 합체된 키스트너(Kistner) 등에게 허여된 미국 특허 제5,980,992호와 밀보운(Milbourn) 등에게 허여된 미국 특허 제5,998,549호에 개시된다.

[0031] 선택적으로, 다이 본체는 금도금과 같이 바람직하게는 습윤 영역에 습윤 재료로 코팅될 수 있다. 바람직하게 습윤된 재료는 피닝 위치의 측방향 외측으로의 이주 또는 이동으로부터 코팅 비드를 유지한다. 다른 대표적인 실시예에서, 소수성 테이프가 물 기반 코팅 재료 또는 용액을 이용할 때 다이의 습윤 영역의 에지를 따라 도포될 수 있다.

[0032] 설명된 예시적인 실시예 각각에서, 피닝 위치가 (도9에 도시된 바와 같이) 기계 방향으로 슬롯(924)의 전체 길이(L)에 걸쳐 있는 것이 바람직하다. 또한, 슬롯(924)의 두 에지(932, 934)가 일반적으로 동일한 피닝 배열을 갖지만, 설명된 피닝 위치 형식의 임의의 조합이 코팅 다이 요청의 이용의 특정 상태로써 이용될 수 있다.

[0033] 본 발명의 사상과 범주로부터 벗어남없이 본 발명의 다양한 변경 및 변형이 가능하다는 것은 해당 기술 분야의 종사자들에게 명백하고, 본 발명은 전술한 도시적인 실시예에 제한되지 않는다는 것이 이해될 것이다.

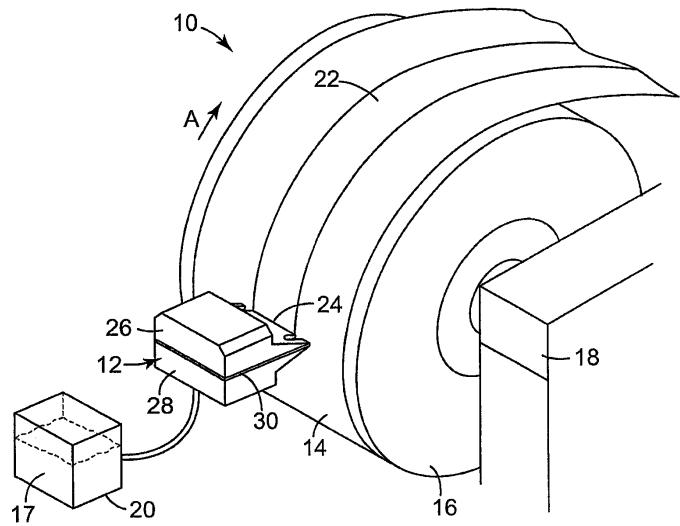
도면의 간단한 설명

[0012] 첨부된 도면중 몇몇 도면에서, 유사한 부품들은 유사한 도면부호로 대응된다.

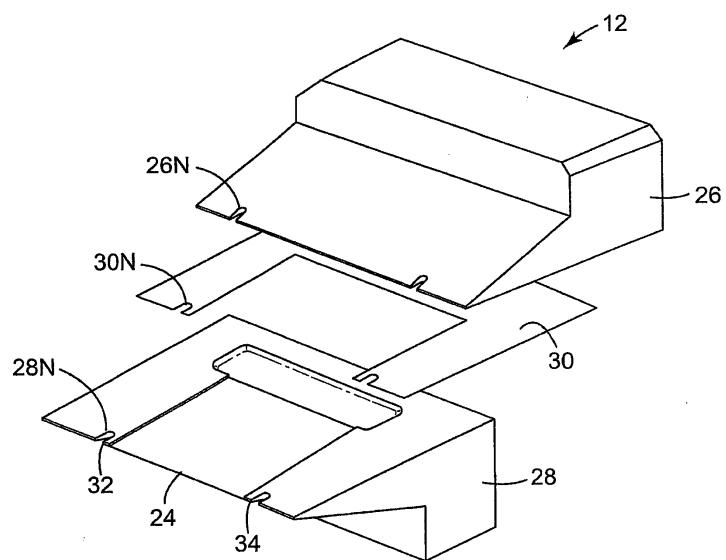
- [0013] 도1은 본 발명에 따른 코팅 다이를 포함하는 시스템의 예시적인 실시예의 사시도이다.
 - [0014] 도2는 도1의 다이의 분해 사시도이다.
 - [0015] 도3은 본 발명에 따른 예시적인 시임의 평면도이다.
 - [0016] 도4는 본 발명에 따른 코팅 다이의 다른 예시적인 실시예의 단면도이다.
 - [0017] 도5는 본 발명에 따른 코팅 다이의 다른 예시적인 실시예의 단면도이다.
 - [0018] 도6은 본 발명에 따른 코팅 다이의 다른 예시적인 실시예의 단면도이다.
 - [0019] 도7은 본 발명에 따른 코팅 다이의 다른 예시적인 실시예의 단면도이다.

도면

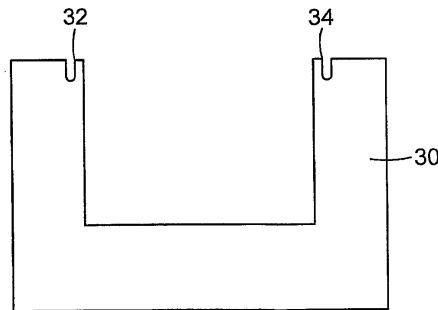
도면1



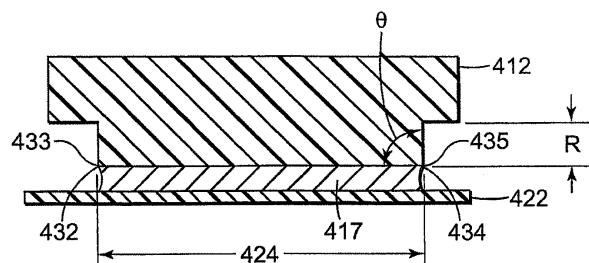
도면2



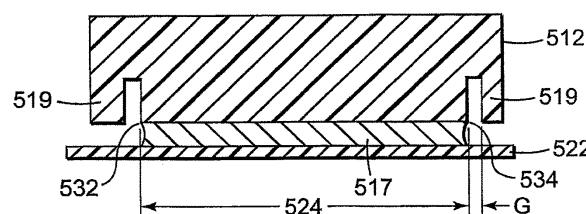
도면3



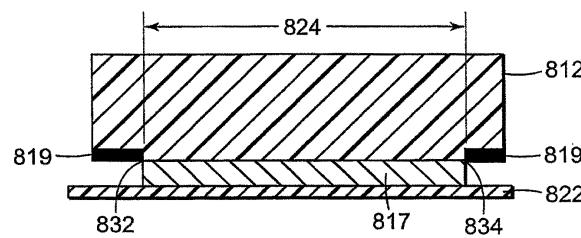
도면4



도면5



도면6



도면7

